



EVALUASI KEBERLANJUTAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DESA TANGGETADA SULAWESI TENGGARA

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana (S1) Teknik Sipil



Disusun Oleh :

ABD ROFIK

217.010.510.20 ★★ ★

UNISMA

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2024**

RINGKASAN

Abd Rofik, 217.010.510.020. Evaluasi Keberlanjutan Sistem Distribusi Air Bersih Desa Tanggetada Sulawesi Tenggara dengan *Software Epanet 2.2*. **Pembimbing (I) : Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. (II) : Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Air merupakan kebutuhan pokok bagi setiap makhluk hidup yang ada di Bumi dan dibutuhkan secara berkelanjutan. Penggunaan air bersih sangat penting untuk konsumsi *Domestik* maupun *Non-domestik*. Pentingnya kebutuhan akan air bersih, maka penyediaan air bersih menjadi perhatian khusus di setiap negara dunia, tidak terkecuali di Indonesia. Pertumbuhan penduduk suatu daerah berdampak pada daerah yang dekat dengan sumber air, tetapi semakin lama semakin luas dan jauh dari sumber air.

Desa Tanggetada merupakan salah satu bagian desa di Kecamatan Tanggetada Kabupaten Kolaka yang saat ini belum terlayani secara menyeluruh oleh pelayanan penyedia air bersih. Adapun salah satu upaya dalam memenuhi ketersediaan air di Desa Tanggetada adalah dengan menambah pengadaan sarana dan fasilitas jaringan pipa distribusi air bersih. Proses evaluasi keberlanjutan distribusi air bersih tersebut memperhitungkan umur rencana pemakaian jangka panjang. Maka dari itu, perlu adanya perhitungan asumsi pertumbuhan penduduk untuk memperoleh ketersediaan debit air yang dapat memenuhi kebutuhan penduduk desa selama 10 tahun.

Hasil Evaluasi keberlanjutan sistem distribusi air bersih yang dibantu dengan *software EPANET 2.2* menggunakan sistem gravitasi melalui *reservoir*. Pipa yang digunakan yaitu pipa PVC diameter 5" atau 125mm sebagai pipa primer, pipa PVC diameter 2 ½" atau 75mm sebagai pipa sekunder dan pipa PVC diameter 40mm, 32mm, dan 20mm sebagai pipa tersier. Menggunakan tingkat kekasaran 150 (koefisien kekasaran berdasarkan literatur *Hazen-Williams*).

Kata Kunci : *air bersih, distribusi air bersih, epanet 2.2, hazen williams.*

SUMMARY

Abd Rofik, 217.010.510.020. Evaluation of the sustainability of the clean water distribution system in Tanggetada Village, Polinggona District, Southeast Sulawesi with Epanet Software 2.2. **Supervisor (I): Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. (II) : Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Water is a basic need for every living creature on Earth and is needed sustainably. The use of clean water is very important for domestic and non-domestic consumption. The need for clean water is important, so providing clean water is a special concern in every country in the world, including Indonesia. Population growth in an area has an impact on areas that are close to water sources, but increasingly wider and farther from water sources.

Tanggetada Village is a part of the village in Tanggetada District, Kolaka Regency which is currently not fully served by clean water supply services. One of the efforts to meet water availability in Tanggetada Village is to increase the provision of clean water distribution pipeline networks and facilities. The process of evaluating the sustainability of clean water distribution takes into account the long-term planned life of use. Therefore, it is necessary to calculate population growth assumptions to obtain the availability of water discharge that can meet the needs of the village population for 10 years.

The Results of evaluation of the sustainability of the clean water distribution system assisted by EPANET 2.2 software using a gravity system via a reservoir. The pipes used are PVC pipes with a diameter of 5" or 125mm as primary pipes, PVC pipes with a diameter of 2 1/2" or 75mm as secondary pipes and PVC pipes with diameters of 40mm, 32mm and 20mm as tertiary pipes. Using a roughness level of 150 (roughness coefficient based on the Hazen-Williams literature).

Keywords: *clean water, clean water distribution, epanet 2.2, hazen williams.*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah kebutuhan yang paling penting bagi keberlangsungan makhluk hidup. Jumlah air di Bumi pada hari ini sama saat bumi terbentuk. Namun dengan meningkatnya jumlah manusia dan hewan ternak penduduk, kebutuhan serat pangan dan pakan ternak semakin meningkat, akibatnya sumber daya air semakin habis (Noerhayati & Rahmawati, 2020). Manusia membutuhkan air bersih hampir di setiap aktivitasnya. Perlu adanya sistem penyedia air bersih yang dapat memenuhi kebutuhan manusia di suatu wilayah. Air bersih yang digunakan harus memenuhi standar yang berlaku secara kualitas, kuantitas, dan kontinuitas sehingga air bersih tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik. Sumber air dapat diperoleh dengan berbagai cara. Salah satu cara yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya adalah memanfaatkan air tanah. Air tanah terbagi menjadi air tanah dangkal dan air tanah dalam. Salah satu contoh pemanfaatan air tanah yaitu menggunakan air sumur *Artesis* (Khotami, 2017). Dalam usaha memenuhi kebutuhan akan air bersih, jaringan distribusi merupakan hal yang sangat penting. Karena jaringan distribusi inilah yang menyalurkan air dari instalasi pengolahan air menuju masyarakat. Sistem jaringan distribusi yang dapat digunakan yaitu berupa sistem jaringan perpipaan (Mangihut, 2018). Pada prinsip dasarnya fungsi dari perpipaan adalah untuk mendistribusikan atau mengalirkan air bersih ke tempat-tempat yang dikehendaki dengan tekanan yang cukup sehingga mencapai ke lokasi yang akan di tuju serta berfungsi membuang air kotor dari tempat tertentu tanpa mencemarkan bagian penting lainnya (Prahara, 2014).

Kecamatan Tanggetada terdiri dari tiga belas desa dan satu kelurahan dengan luas wilayah 22.965 ha terdiri dari Tanah Kering, Tanah Basah, Pesisir Pantai dan Tanah Fasilitas Umum. Desa Tanggetada merupakan bagian wilayah administrasi dari lingkup Kecamatan Tanggetada yang menjadi sebagian dari wilayah Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Secara umum keadaan Topografi Desa Tanggetada merupakan Dataran rendah yang berada di Pesisir laut Teluk Bone dan termasuk Tipologi desa di Pesisir Pantai. Pemerintah Desa Tanggetada mencatat jumlah penduduknya pada 12 Agustus 2022 sebanyak 1.32 jiwa, terdiri dari 679 laki-laki dan 648 perempuan yang sebagian besar penduduknya adalah nelayan. Pada musim kemarau Desa Tanggetada mengalami kekeringan yang berpengaruh terhadap pemenuhan kebutuhan air bersih, terlebih desa ini berada di pesisir pantai. Apabila ditinjau dari sudut pandang ilmu

kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya berbagai macam penyakit yang diderita oleh masyarakat. Hal inilah yang menyebabkan penyediaan air bersih sangat penting demi memenuhi kebutuhan hidup masyarakat sekitar. Dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat, permintaan air bersih akan semakin dibutuhkan untuk menjadi konsumsi yang sehat. Dari permasalahan inilah harus ada keberlanjutan sarana dan prasarana sistem penyedia air bersih dari segi penambahan jumlah jaringan pipa distribusi air yang sudah ada demi memenuhi keberlangsungan hidup. Hal inilah yang menjadi pendorong bagi penulis untuk membahas tugas akhir dengan judul “Evaluasi Keberlanjutan Sistem Distribusi Air Bersih Desa Tanggetada Sulawesi Tenggara”.

Sehingga dari keberlanjutan dan penambahan sarana serta prasarana sistem distribusi air bersih ini kebutuhan konsumsi air bersih diharapkan dapat memenuhi standar kapasitas distribusi secara keseluruhan di Desa Tanggetada. Dan kebutuhan air bersih bisa memenuhi kapasitas total distribusi. Karena inilah kita harus melihat serta memperhatikan pertambahan penduduk di tahun-tahun yang akan datang. Dengan memperhatikan pertambahan penduduk menjadikan desa serta keadaan ekonomi diharapkan meningkat sehingga dapat memenuhi kebutuhan bakal air bersih pada sebuah wilayah yang nantinya akan di Evaluasi serta berlanjut dalam penambahan jumlah pipa air bersih ke setiap rumah konsumen. Kenaikan jumlah penduduk serta pertumbuhan wilayah adalah salah satu aspek yang wajib dicermati dalam evaluasi dan keberlanjutan penyediaan air bersih disuatu wilayah. Untuk memenuhi semua kebutuhan air bersih di Desa Tanggetada, perlu dilakukan perhitungan debit aliran serta jenis dan diameter pipa yang akan digunakan untuk membawa air bersih tersebut. Diharapkan perhitungan sistem teknik air bersih ini bisa tetap memenuhi kebutuhan air bersih sampai dengan tahun 2033 mendatang.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi kajian bahwa sistem distribusi air bersih di Desa Tanggetada, adalah sebagai berikut :

1. Lokasi studi terletak di Desa Tanggetada, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi tenggara.
2. Pemenuhan akan kebutuhan air bersih yang dinilai kurang optimal sebanyak 13%.
3. Kurangnya tekanan dan aliran air dalam pipa sehingga air tidak sampai pada konsumen yang jauh dari reservoir.

4. Jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya di daerah studi menyebabkan bertambahnya penggunaan debit air bersih.
5. Perlu adanya evaluasi keberlanjutan sistem distribusi air bersih sehingga dapat terpenuhi kebutuhan air bersih secara terus-menerus.
6. Evaluasi Keberlanjutan Sistem Distribusi Air Bersih dilakukan dengan menggunakan *software Epanet 2.2*.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun dalam pembuatan tugas akhir ini, masalah yang dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Berapa banyak penambahan penduduk di Desa Tanggetada dari tahun 2024 sampai dengan tahun 2033 ?
2. Berapa debit kebutuhan air selama 10 tahun yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Desa Tanggetada ?
3. Bagaimana tingkat keberlanjutan pengelolaan Sistem Penyediaan Air Bersih ?
4. Bagaimana hasil dari Evaluasi Keberlanjutan Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Tanggetada dengan menggunakan *software Epanet 2.2*.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat kompleksnya masalah serta keterbatasan dan kemampuan penulis maka dalam tugas akhir ini dibatasi pada permasalahan yang meliputi :

1. Tidak merencanakan besarnya anggaran biaya pelaksanaan.
2. Tidak Menghitung struktur reservoir.
3. Tidak menghitung struktur rumah mesin dan pompa.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun maksud serta tujuan dari dibuatnya tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui jumlah pertumbuhan penduduk di Desa Tanggetada dari tahun evaluasi dan pengembangan 2024 sampai dengan tahun 2033.
2. Mengetahui debit kebutuhan air bersih selama 10 tahun di Desa Tanggetada berdasarkan pertumbuhan penduduk.
3. Mengetahui hasil tingkat keberlanjutan dalam pengelolaan sistem distribusi air bersih..
4. Mengetahui hasil Evaluasi keberlanjutan distribusi air bersih yang mampu memenuhi kebutuhan penduduk di Desa Tanggetada menggunakan *software Epanet 2.2*.

1.6 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dari penelitian Evaluasi Distribusi Air Bersih di Desa Tanggetada :

1. Memberikan alternatif rencana sistem distribusi air bersih kepada instansi/institusi terkait yang dapat dilakukan untuk perkembangan pelayanan air bersih dimasa mendatang.
2. Diharapkan Hasil Penelitian ini dapat digunakan mahasiswa sebagai referensi dalam pengerjaan tugas akhir.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil Analisa dan Evaluasi Keberlanjutan Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Tanggetada dapat di ambil kesimpulan bahwa :

1. Berdasarkan perhitungan proyeksi penduduk desa Tanggetada dalam kurun waktu 10 tahun, didapatkan nilai terbesar pada Metode Eksponensial pada tahun 2033 sebanyak 1660 jiwa.
2. Debit kebutuhan air bersih di Desa Tanggetada dengan tingkat pelayanan yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air bersih secara maksimal adalah sebagai berikut :
 - Kebutuhan Air = 1,8 liter/detik
 - Kebutuhan Air Rata-rata = 2,1 liter/detik
 - Kebutuhan Air Harian Maksimum = 2,2 liter/detik
 - Kebutuhan Air Jam Puncak = 3,7 liter/detik
3. Tingkat pengelolaan keberlanjutan air bersih dilakukan dengan cara menambah jumlah jaringan pipa dan pompa air serta menerapkan *Intermittent system* (sistem bergilir).
4. Evaluasi sistem distribusi air bersih dilakukan dengan menitik beratkan pada aliran dan tekanan air dalam pipa sehingga rumah penduduk yang terletak jauh dari reservoir dapat terlayani secara maksimal.
5. Berdasarkan perhitungan diameter pipa diperoleh pipa PVC diameter 125mm atau 5” sebagai pipa primer sepanjang 943 meter, pipa PVC diameter 75mm atau 2 1/2” sebagai pipa sekunder sepanjang 195 meter, pipa PVC 40mm, 32mm, dan 20mm sebagai pipa tersier sepanjang 2836 meter.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan Evaluasi Distribusi Air Bersih di Desa Tanggetada saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya kerja sama antar penduduk desa untuk merawat dan mengelola Sistem Distribusi Air Bersih.
2. Perlu ada penelitian dari sudut pandang yang berbeda dari evaluasi keberlanjutan ini dengan penggunaan *software* lain seperti *WaterCAD* atau *WaterNET* sehingga nantinya dapat dijadikan refrensi di kemudian hari.

3. Pengembangan Jaringan Pipa khususnya pada daerah pedesaan kedepannya perlu diperhatikan dengan baik agar tetap bisa mencukupi Kebutuhan Air Bersih secara maksimal mengingat pertumbuhan penduduk yang semakin bertambah.



DAFTAR PUSTAKA

- Bastyo Tafano. (2015). Studi Perencanaan Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung. *Jurmatis*, 2(1), 1–8.
- B.E.F.T, U. (2021). Perencanaan Jaringan Distribusi Sistem Penyediaan Air Minum Di Kelurahan Gunung Gedangan Kota Mojokerto Menggunakan Program Epanet. 6. Bsn Sni 75112011.Pdf. (N.D.).
- Evaluasi Eksisting Dan Upaya Perbaikan Pelayanan Spam Pdam Kota Mojokerto. Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.Pdf. (N.D.).
- Fathurrohman, A. A. (N.D.). Mempelajari Kehilangan Head Pada Pipa Distribusi Jaringan Suplai Air Bersih Pdam Tirta Pakuan. 66.
- Hadyan, Y., Ikhlas, N., & Ramadhan, B. (2020). Analisis Sistem Transmisi Dan Distribusi Air Bersih Perumda Air Minum Tirta Jungporo Wilayah Pelayanan Ikk Batealit. *Sustainable Environmental And Optimizing Industry Journal*, 2(2), 1–15. <https://doi.org/10.36441/Seoi.V2i2.472>
- Ibrahim, M., Masrevanah, A., & Dermawan, V. (N.D.). Analisa Hidrolis Pada Komponen Sistem Distribusi Air Bersih Dengan Waternet Dan Watercad Versi 8 (Studi Kasus Kampung Digiouwa, Kampung Mawa Dan Kampung Ikebo, Distrik Kamu, Kabupaten Dogiyai). 14.
- Karina Diya Khotami. (2017). Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Penyedia Air Bersih Di Kecamatan Gambiran Kabupaten Banyuwangi. 111. *Kehilangan Tekan Dalam Pipa*.Pdf. (N.D.).
- Khotami, K. D. (N.D.). Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Penyedia Air Bersih Di Kecamatan Gambiran Kabupaten Banyuwangi. 110.
- Mananoma, T., Tanudjaja, L., & Jansen, T. (2016). Desain Sistem Jaringan Dan Distribusi Air Bersih Pedesaan (Studi Kasus Desa Warembungan). 4(11), 687–694.
- Mangihut, S. (2018). Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Distribusi Air Minum Di Perumahan Karyawan Ptpn Iv Pabatu. Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Distribusi Air Minum Di Perumahan Karyawan Ptpn Iv Pabatu.
- Mashuri. (2015). Kajian Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Baku Dengan Pemodelan Ihacres Di Daerah Aliran Sungai Tapung Kiri Mashuri 1) , Manyuk Fauzi 2) , Ari Sandhyavitri 2) 1). *Jurnal Fskultas Teknik*, 2(1), 1–12.
- Napitu, A. H. (2019). Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Pdam Tirtanadi Cabang Toba Samosir Unit Porsea Menggunakan Aplikasi Epanet 2.0. Tugas Akhir, 93.
- Noerhayati, E. (N.D.). Model Neraca Air Daerah Aliran Sungai Dengan Aplikasi Minitab.

- Noerhayati Et Al. - 2020—Water Spread Test On Iot (Internet Of Things) Base.Pdf. (N.D.).
- Pedoman Pengenalan Spam-34917.Pdf. (N.D.).
- Perlengkapan Pipa Distribusi Air Bersih.Pdf. (N.D.).
- Permenkes Ri. (2010). Persyaratan Kualitas Air Minum Nomor 492/Permenkes/Per/Iv/2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 492, 7.
- Posumah, G. D., Tanudjaja, L., & Sumarauw, J. S. F. (2015). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Paputungan Kecamatan Likupang Barat Minahasa Utara. 10.
- Prahara, D. (2014). Perencanaan Sistem Plambing Air Bersih Pada Bangunan Kondotel Dengan Menggunakan Sistem Gravitasi Dan Pompa. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v2i1.6757>
- Purnomo, A. (2020). Perencanaan Sistem Distribusi Air Minum Zona Pelayanan Gresik Utara. *Jurnal Envirotek*, 11(2), 60–67. <https://doi.org/10.33005/Envirotek.v11i2.10>
- Putra, W. B., Dewi, N. I. K., & Busono, T. (2020). Penyediaan Air Bersih Sistem Kolektif: Analisis Kebutuhan Air Bersih Domestik Pada Perumahan Klaster. *Jurnal Arsitektur Terracotta*, 1(2), 115–123. <https://doi.org/10.26760/Terracotta.v1i2.4018>
- Rossman, L. A. (2000). *Epanet 2*. September, 104.
- S. Simaremare. (N.D.). Analisis Aliran Air Tanah Satu Dimensi. 59.
- Salim, M. A. (2019). Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih (Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara). In Skripsi.
- Saputra, I. (2016). Studi Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Pipa Air Bersih Di Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto Dengan Program Watercad.
- Siregar Rafuad Torumuda. (2014). Analisa Sistem Pemipaan Penyediaan Air Bersih Pada Kecamatan Medan Sunggal Kota Medan Dan Kebutuhannya Pada Tahun 2064.Pdf. (N.D.).
- Savero, M. F., Pambudi, B., & Pembimbing, D. (2018). Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Waduk Bendo, Desa Ngindeng, Kecamatan Sawoo, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur.
- Spam Epanet.Pdf. (N.D.).

- Ubaedilah, U. (2017). Analisa Kebutuhan Jenis Dan Spesifikasi Pompa Untuk Suplai Air Bersih Di Gedung Kantin Berlantai 3 Pt Astra Daihatsu Motor. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(3), 30. <https://doi.org/10.22441/jtm.v5i3.1215>
- Waspodo, W. (2017). Analisa Head Loss Sistem Jaringan Pipa Pada Sambungan Pipa Kombinasi Diameter Berbeda. *Suara Teknik: Jurnal Ilmiah*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.29406/stek.v8i1.534>
- Wuisan, K. B. C., Wuisan, E. M., & Binilang, A. (2017). Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Kelurahan Lahendong Kecamatan Tomohon Selatan Kota Tomohon. 10.
- Yudhistira, N. A., Noerhayati, E., & Suprpto, B. (N.D.). Studi Perencanaan Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Di Desa Klagen Dan Ngadiboyo Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk. 10.

